

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局



(43) 国际公布日:  
2001年12月6日(06.12.01)

PCT

(10) 国际公布号:  
WO 01/91894 A1

(51) 国际分类号<sup>7</sup>: B01J 8/02

(21) 国际申请号: PCT/CN01/00611

(22) 国际申请日: 2001年4月23日(23.04.01)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
00105264.0 2000年4月24日(24.04.00) CN

(71)(72) 发明人/申请人: 楼韧(LOU, Ren) [CN/CN]; 中国浙江省杭州市天目山路 376 号龙都大厦 12 楼, Zhejiang 310013 (CN).

(72) 发明人;及  
(75) 发明人/申请人(仅对美国): 楼寿林(LOU, Shoulin) [CN/CN]; 中国浙江省杭州市天目山路 376 号龙都大厦 12 楼, Zhejiang 310013 (CN).

(74) 代理人: 上海专利商标事务所(SHANGHAI PATENT & TRADEMARK LAW OFFICE); 中国上海市桂平路435号, Shanghai 200233 (CN).

(81) 指定国(国家): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW

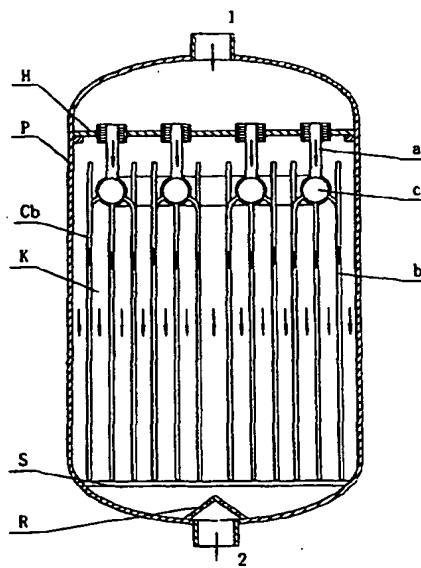
(84) 指定国(地区): ARIPO 专利(GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), 欧亚专利(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲专利(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 专利(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

本国际公布:  
— 包括国际检索报告。

所引用双字母代码和其它缩写符号, 请参考刊登在每期 PCT 公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

(54) Title: A GAS-SOLID PHASE EXOTHERMIC CATALYTIC REACTOR WITH LOW TEMPERATURE DIFFERENCE AND ITS PROCESS

(54) 发明名称: 一种低温差放热气 - 固相催化方法及反应器



A1

WO 01/91894

(57) Abstract: A gas-solid phase exothermic catalytic reactor with low temperature difference is principally comprised of a shell (P), a partition (H), cold-tube internals (Cb), a holder (S) and a porous plate (R). The reactor is divided into two sections - the upper and the lower gas chambers by the partition (H), and the lower reaction chamber is filled with catalyst layer (K). The end-holder (S) supports the cold-tube internals (Cb), and the end-porous plate holds the catalyst layer outside of the cold-tube internals. The gas-fed-in tube (a) of the cold-tube internals passes the partition (H) and is sealed with the removable stuffing box. The cold gas in the cold-tube internals exchanges heat with the reaction gas in the catalyst layer outside of the cold-tube internals in cocurrent. The reactor has such advantages as the low temperature difference across the catalyst layer, the high catalyst activity, the simple and reliable structure, the good operating performance and the economical cost.

[见续页]

BEST AVAILABLE COPY



---

**(57) 摘要**

一种低温差放热气-固相催化反应器，主要由外壳(P)、隔板(H)、冷管胆(Cb)、支架(S)、多孔板(R)组成。隔板(H)把容器分为上、下部分气室，反应室装有触媒层(K)，底部支架(S)支撑冷管胆(Cb)，底部多孔板(R)支撑冷管胆外的触媒层。冷管胆中的进气管(a)穿过隔板(H)并用填料函活动密封，冷管内冷气与管外触媒层中反应气向并流换热，具有触媒层温差小、触媒活性高、结构简单可靠、操作性能好、投资省的优点。

## 一种低温差放热气-固相催化方法及反应器

### 发明的领域

本发明是一种气固相催化反应装置，用于流体催化反应和传热过程，属化学工程领域，特别适用于甲醇、烃类等合成反应过程，也可用于甲胺、氨、甲烷、甲醚等合成过程。

### 发明的背景

对于由加压下甲醇合成、甲胺、甲醚、氨、烃类等合成这类气固相放热催化反应，随着反应过程的进行，不断放出的反应热使催化剂层温度提高。为了提高反应器的效率，需要把反应热移出以降低反应气温度。在工业反应器中曾广为使用的一种是多段原料气冷激来降低反应气温度，这种反应器因原料气冷激时在降低反应气温度的同时也降低了反应物浓度，影响了合成率。

另一种如西德 Lurgi 公司的用于甲醇合成的列管式反应器，见附图 1，在受压外壳 P 中有上下管板 H<sub>1</sub>、H<sub>2</sub>间的多根圆管 b，管中装有催化剂 K，原料气从上部进气口 1 进入分布到各管中，在管内装触媒层中合成甲醇，管间侧面进水。反应热被管外沸腾水连续移热，产生蒸汽由侧面管出，反应气由底部出气管出塔，该塔温差小，但触媒装填系数小，投资大。其他如甲胺类合成采用绝热反应器时，沸石催化剂寿命短，当采用连续移热或分级冷却来降低触媒层温差时，则可显著提高沸石催化剂寿命。

本发明的任务是依据气一固相催化放热可逆反应的特点，克服现有技术的特点，提供一个触媒层温差小、触媒活性高、结构简单可靠、操作性能好的反应器。

### 发明的概述

本发明提供一种低温差放热气一固相催化反应器，主要由外壳 P、隔板 H、冷管胆 Cb、支架 S、多孔板 R 组成，外壳 P 是一受压容器，顶部封头有进气口 1，底部封头有出气口 2，隔板 H 把受压容器分隔为上部分气室和下部反应室，反应室中装有触媒层 K，反应室底部支架 S 支撑冷管胆 Cb，底部多孔板 R 支承反应室中冷管胆外的触媒层 K，其特征是外壳 P 分为带上法兰的封头 P<sub>1</sub> 和带下法兰的筒体 P<sub>2</sub>，与隔板 H 连结密封，或隔板 H 与

外壳 P 支承圈密封，冷管胆 Cb 包含有进气管 a、环管 c、或者上、下环管 c、d，冷管 b，冷管 b 是 U 形管，环管 c 连结进气管 a 和 U 形冷管 b 的一端，冷管这一端成为下行冷管 b<sub>A</sub>，U 形冷管的另一端上端开口成为上行冷管 b<sub>B</sub>，或者冷管 b 由下行冷管 b<sub>A</sub>和上行冷管 b<sub>B</sub>组成，上环管 c 连结进气管 a 和下行冷管 b<sub>A</sub>，下环管 d 连结下行冷管 b<sub>A</sub>和上行冷管 b<sub>B</sub>，进气管 a 穿过隔板 H 并用填料函活动密封，合成原料气由外壳 P 顶部进气口进入上部分气室，经进气管 a 到环管 c 分布到各冷管 b，原料气在下行冷管中先由上到下流动与冷管 b 管外的反应气换热，然后经上行冷管中由下到上与管外反应气换热到顶部出上行冷管，到管外进入触媒层由上到下一边反应一边与冷管中的原料气换热，反应气到底部经多孔板由底部出气管 2 出反应器。

在本发明的一个较好实例中，反应器的冷管胆 Cb 中的 U 形冷管 b 成同轴心的不同圈径多排冷管，每排中全部 U 形冷管右端上口与环管 c 相连成为下行冷管，或者全部 U 形冷管左端上口与环管 c 相连成为下行冷管。

在本发明的另一个较好的实例中，冷管胆 Cb 中的 U 形冷管 b 成同轴心的不同圈径多排冷管，每排 U 形冷管按二根 U 形管一组，二根 U 形管分大小二个不同弯头，小弯头 U 形管套在大弯头 U 形管里面，由大弯头 U 形管左侧上端与环管 c 相连，小弯头 U 形管右侧上端与环管 c 相连，或大弯头 U 形管右侧为下行冷管与环管 c 相连，小弯头 U 形管左侧管为下行冷管与环管 c 相连，构成相邻二根管子中气体上下流动方向均不相同。

在本发明的另一个较好实例中，冷管胆 Cb 中的冷管 b 成同轴心的不同圈径多排冷管，每排冷管中下行冷管 b<sub>A</sub>的面积与上行冷管 b<sub>B</sub>的面积之比为 0.5-3。

在本发明的一个实例中，出反应器后气体进入管壳式合成反应进一步反应。

在本发明的另一个实例中，反应器设有圆筒形气体分气筒 E 和集气筒 F，分气筒 E 和集气筒 F 上开有气孔，气体经分气筒 E 气孔到触媒层在触媒层中径向流动到经集气筒 F 气孔汇集到集气筒后由底部出气管 2 出反应器。

### 附图简述

下面结合附图，作进一步说明本发明。附图中，

图 1 时现有技术的反应器；

图 2 是本发明反应器中冷管 b 是 U 形管时的合成塔示意图；

图 3 是冷管和环管 c 连结图；

图 4 是本发明气体在触媒层中呈径向流动的反应器；

图 5 是冷胆有上、下环管 a、d 和上、下行冷管 b<sub>A</sub>、b<sub>B</sub> 的合成塔示意图；图 6 为装有高压外壳合成塔内件的示意图：

### 发明的详细描述

本发明提供一种低温差放热气—固相催化反应器，主要由外壳 P、隔板 H、冷管胆 Cb、支架 S、多孔板 R 组成，外壳 P 是一受压容器，顶部封头有进气口 1，底部封头有出气口 2，隔板 H 把受压容器分隔为上部分气室和下部反应室，反应室中装有触媒层 K，反应室底部支架 S 支撑冷管胆 Cb，底部多孔板 R 支承反应室中冷管胆外的触媒层 K，主要是外壳 P 分为带上法兰的封头 P1 和带下法兰的筒体 P2，与隔板 H 连结密封，或隔板外壳支承圈密封，冷管胆 Cb 包含有进气管 a、环管 c、冷管 b，冷管 b 是 U 形管，环管 c 连结进气管 a 和 U 形冷管 b 的一端，冷管这一端成为下行冷管 b<sub>A</sub>，U 形冷管的另一端上端开口成为上行冷管，或者冷管 b 由下行冷管 b<sub>A</sub> 和上行冷管 b<sub>B</sub> 组成，环管 c 连结进气管 a 和下行冷管 b<sub>A</sub>，下环管 d 连结下行冷管 b<sub>A</sub> 和上行冷管 b<sub>B</sub>，进气管 a 穿过隔板 H 并用填料函活动密封，合成原料气由外壳 P 顶部进气口进入上部分气室，经进气管 a 到环管 c 分布到各冷管 b，原料气在下行冷管中先由上到下流动与冷管 b 管外的反应气换热，然后经上行冷管中由下到上与管外反应气换热到顶部出上行冷管，到管外进入触媒层由上到下一边反应一边与冷管中的原料气换热，反应气到底部经多孔板由底部出气管 2 出反应器。本发明中反应器出口气体可再进串联的后一反应器，例如管壳式反应器，进一步合成反应。

图 2 是冷管 b 是 U 形管时的合成塔示意图，图 3 是冷管和环管 c 连结图，图 2 中外壳 P 为受内压壳体，内压为 4~15MPa，外壳 P 为一个带有上下封头的圆筒形容器，上封头有原料气进口 1，下封头有反应气出口 2，容器上部有圆形隔板 H，隔板支承在筒壁上并用焊接或活动密封，把容器分为上下二部分。原料气由进气口 1 进塔，经上部分气室分流到各冷管胆的进气管 a，再经各环管 c 分流到每一冷管胆的各个 U 形冷管 b<sub>1</sub>、b<sub>2</sub> 中，原料气在 U 形下行冷管段中由上到下流动到底部 U 形弯头后改变方向，进上行冷管段中由下到上流动出冷管，气体在冷管内被管外反应气加热，热气进入管外触媒层中由上到下流动一边反应一边与管内原料气换热到底部，再经多孔板 R 由出气口 2 出塔。因气体在触媒层反应被 U 形冷管移热，因此触媒层温差很小。图 3 为冷管和环管 c 连结图，表示冷管胆中每排 U 形冷管按二根 U 形管一组，二根 U 形管分大小

二个不同弯头，小弯头 U 形管套在大弯头 U 形管里面，由大弯头 U 形管左侧为下行冷管与环管 c 相连，小弯头 U 形管右侧管为下行冷管与环管 c 相连，冷管管径可为 16~38mm。

图 4 为本发明的另一种结构。与图 3 不同之处在于在触媒层的外侧设一分气筒 E，触媒层中心轴心位置设一集气筒 F，E、F 均为多孔筒体，气体在触媒层中经上部轴向流动反应后进入外分布筒 E 与壳体 P 的空间，然后经 E 的气孔到触媒层，在触媒层中由外向内流动反应并与冷管内气体错流换热，直到进入中心集气筒 F 后经 F 的气孔进入集气筒内由底部出气孔 2 出塔，图 4 中底部 3 为触媒卸料口。图 4 适用于具较高触媒层的反应器，可有效降低气体进出合成反应器压差。

图 5 是冷胆有上、下环管 a、d 和上、下行冷管 b<sub>A</sub>、b<sub>B</sub> 的合成塔示意图。外壳 P 为受内压壳体，内压为 2—15MPa，外壳由带有上法兰的上封头 P1 和下法兰的筒体 P2 组成。封头 P1 和筒体 P 通过上、下法兰与隔板 H 上、下面间用密封垫片 L1、L2 密封，并用螺栓 m1、螺母 m2 紧固。隔板 H 上装有多个填料函，用作隔板和冷管 C<sub>b</sub> 的进气管 a 密封。冷管胆有上环管 c 和下环管 d，上环管 c 连结进气管 a 和下行冷管 b<sub>A</sub>，下环管 d 连结下行冷管 b<sub>A</sub> 和上行冷管 b<sub>B</sub>。

图 6 为装有高压外壳合成塔内件的示意图，可用于压力为 10~32Mpa 的氨合成等。图中 P<sub>0</sub> 为承受高压的合成塔外壳，内件壳体 P 包括上部集气室盖板 Q，内件下部为换热器 T，与图 2 一样内件有冷管胆 C<sub>b</sub> 和隔板 H，冷管为 U 形管，按图 3 布置，原料气主线气 1 由外壳上部进气口进气沿内外壳体间由上到下部换热器 T 管外被管内反应气加热出换热器与来自底部副线冷气 2 混合后进入中心管 O 流入上部，顶盖 Q 与隔板 H 间集气室再经冷管胆引气管 a 进入冷管胆内被管外反应气加热后出冷管进入催化剂层反应，出催化剂层反应气进入下部换热器被进塔原料气冷却后经底部出气管 3 出塔。

本发明因触媒装在冷管间，故增加了触媒装填系数，达到 75%，而西德 Lurgi 管壳式的甲醇反应器催化剂装在管内，装填系数只达 30%，且因气体流通截面减少增加了反应器压差。Lurgi 塔上下管板与数千条管子固定焊结易泄漏。本发明中冷管用 U 形管时因上行冷管和下行冷管用一支长管弯成 U 形弯头不用下环管连结，避免用下环管时环管与冷管接头漏气，增加了结构可靠性。

下面通过实施例进一步描述本发明。

### 实施例 1

使用图 2 的 U 形管合成塔进行低压甲醇合成，塔内径 2 米，高 8.5 米，装 NC306 或 C302 铜基甲醇，触媒装填量 20M<sup>3</sup>，冷管面积 300M<sup>2</sup>，合成压力 5.0 MPa，进塔气成份：H<sub>2</sub> 76.4%，CO 10.53%，CO<sub>2</sub> 3.16%，H<sub>2</sub>O 0.02%，N<sub>2</sub> 4.99%，CH<sub>4</sub> 4.35%，CH<sub>3</sub>OH 0.50% 进塔气量 150000NM<sup>3</sup>/h，触媒层热点温差 250℃，温差 < 10℃，甲醇产量 330 吨/日。而用图 1 的西德 Lurgi 管壳式塔在同样产量下合成塔需直径 3 米，高 10 米，投资增加一倍以上。

### 实施例 2

使用图 4 双环管的合成塔用作甲胺合成，塔直径 1.5 米，高 9.5 米，装沸石催化剂 12M<sup>3</sup>，冷管面积 280M<sup>2</sup>，合成压力 5MPa，进塔气量 900Kml/h，其中 CH<sub>3</sub>OH 300Kml/h，NH<sub>3</sub> 600Kml/h，触媒层热点温度 280℃，温差 < 10℃，甲醇转化率 97%，二甲胺产量 120 吨/日，触媒使用寿命 2 年以上。

在阅读了本发明的详细描述以后，在不偏离本发明的精神和范围的情况下本领域的普通技术人员能容易地对本发明进行各种变化和改进。本发明包括在所附权利要求范围内的各种变化和改进。

**权利要求：**

1. 一种低温差放热气-固相催化反应器，主要由外壳(P)、隔板(H)、冷管胆(Cb)、支架(S)、多孔板(R)组成，外壳(P)是一受压容器，顶部封头有进气口(1)，底部封头有出气口(2)，隔板(H)把受压容器分隔为上部分气室和下部反应室，反应室中装有触媒层(K)，反应室底部支架(S)支撑冷管胆(Cb)，底部多孔板(R)支承反应室中冷管胆外的触媒层(K)，其特征在于外壳(P)分为带上法兰的封头(P1)和带下法兰的筒体(P2)，与隔板(H)连结密封，或隔板(H)与外壳(P)支承圈密封，冷管胆(Cb)包含有进气管(a)、环管(c)、或者上、下环管(c)、(d)，冷管(b)，冷管(b)是U形管，环管(c)连结进气管(a)和U形冷管(b)的一端，冷管这一端成为下行冷管(b<sub>A</sub>)，U形冷管的另一端上端开口成为上行冷管(b<sub>B</sub>)，或者冷管(b)由下行冷管(b<sub>A</sub>)和上行冷管(b<sub>B</sub>)组成，上环管(c)连结进气管(a)和下行冷管(b<sub>A</sub>)，下环管(d)连结下行冷管(b<sub>A</sub>)和上行冷管(b<sub>B</sub>)，进气管(a)穿过隔板(H)并用填料函活动密封，合成原料气由外壳(P)顶部进气口进入上部分气室，经进气管(a)到环管(c)分布到各冷管(b)，原料气在下行冷管中先由上到下流动与冷管(b)管外的反应气换热，然后经上行冷管中由下到上与管外反应气换热到顶部出上行冷管，到管外进入触媒层由上到下一边反应一边与冷管中的原料气换热，反应气到底部经多孔板由底部出气管(2)出反应器。

2. 根据权利要求1所述的反应器，其特征在于冷管胆(Cb)中的U形冷管(b)成同轴心的不同圈径多排冷管，每排中全部U形冷管右端上口与环管(c)相连成为下行冷管，或者全部U形冷管左端上口与环管(c)相连成为下行冷管。

3. 根据权利要求1所述的反应器，其特征在于冷管胆(Cb)中的U形冷管(b)成同轴心的不同圈径多排冷管，每排U形冷管按二根U形管一组，二根U形管分大小二个不同弯头，小弯头U形管套在大弯头U形管里面，由大弯头U形管左侧上端与环管(c)相连，小弯头U形管右侧上端与环管(c)相连，或大弯头U形管右侧为下行冷管与环管(c)相连，小弯头U形管左侧管为下行冷管与环管(c)相连，构成相邻二根管子中气体上下流动方向均不相同。

4. 根据权利要求1所述的反应器，其特征在于冷管胆(Cb)中的冷管(b)成同轴心的不同圈径多排冷管，每排冷管中下行冷管(b<sub>A</sub>)的面积与上行冷管(b<sub>B</sub>)的面积

之比为 0.5-3。

5. 根据权利要求 1 所述的反应器，其特征在于出反应器后气体进入管壳式合成反应进一步反应。

6. 根据权利要求 1 所述的反应器，其特征在于反应器设有圆筒形气体分气筒 (E) 和集气筒 (F)，分气筒 (E) 和集气筒 (F) 上开有气孔，气体经分气筒 (E) 气孔到触媒层在触媒层中径向流动到经集气筒 (F) 气孔汇集到集气筒后由底部出气管 (2) 出反应器。

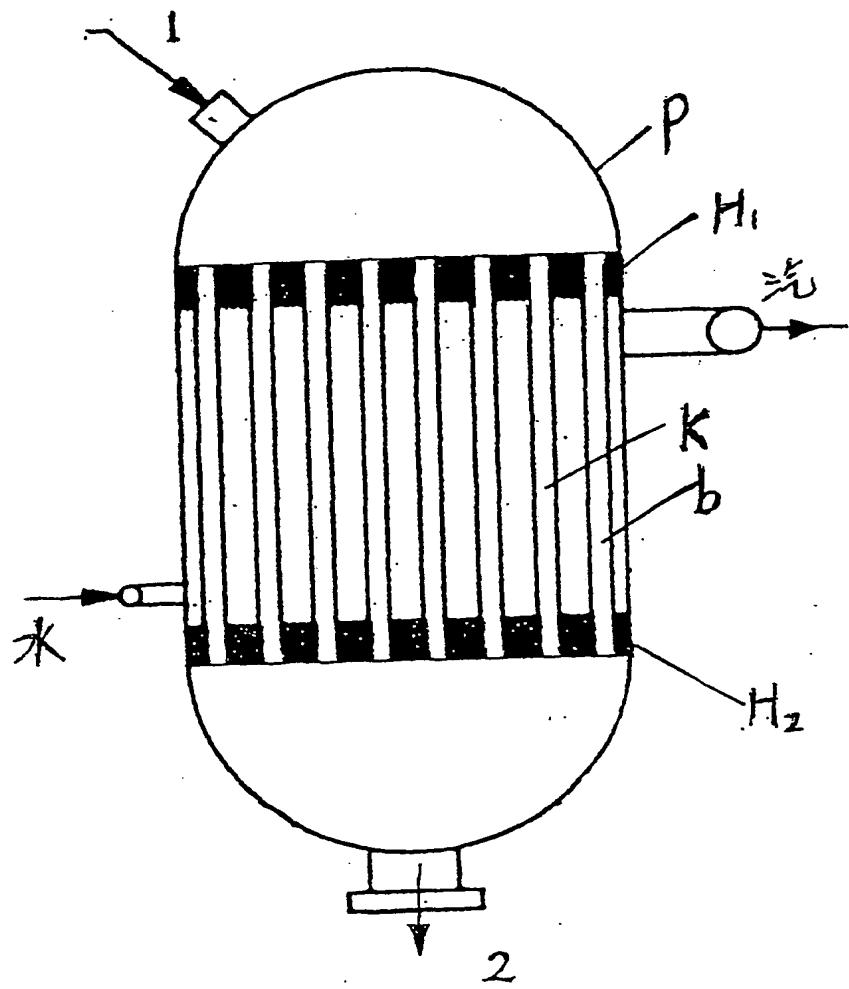


图 1

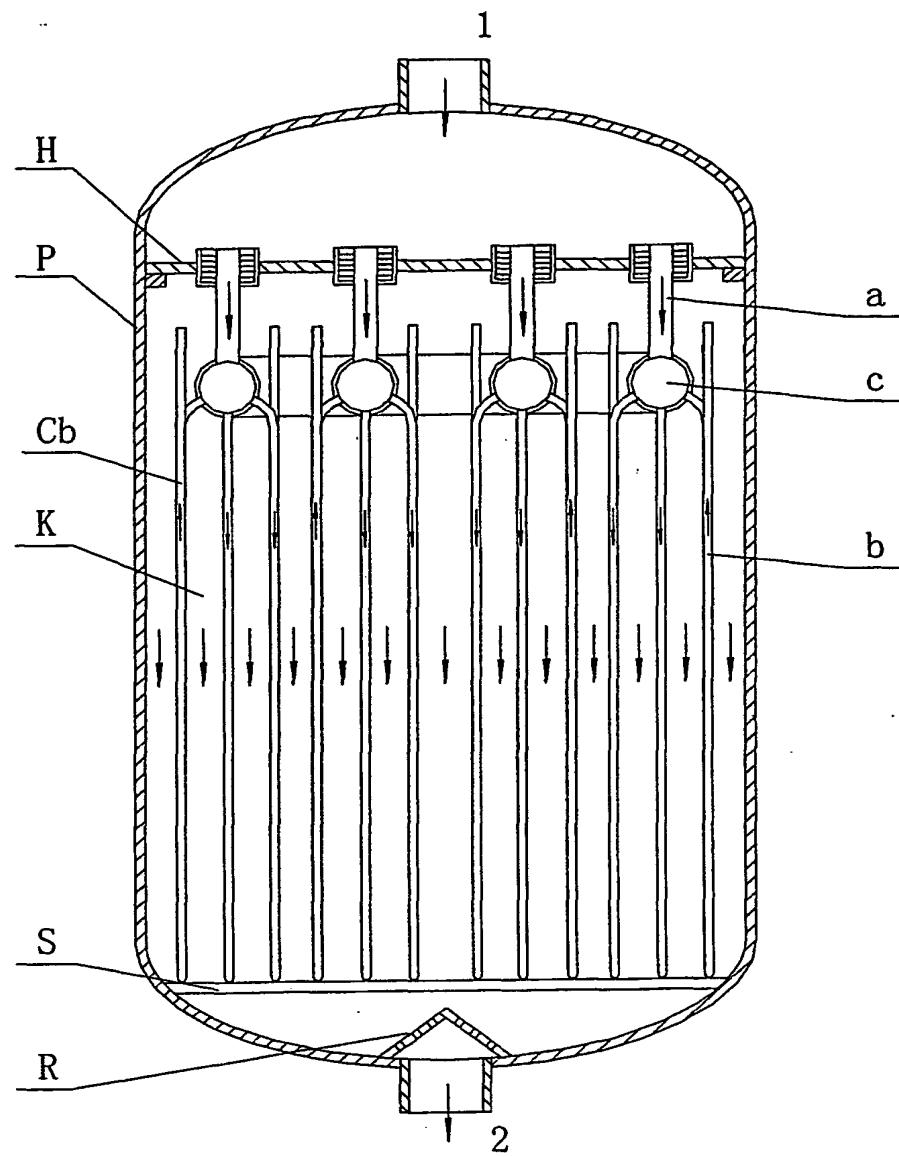


图 2

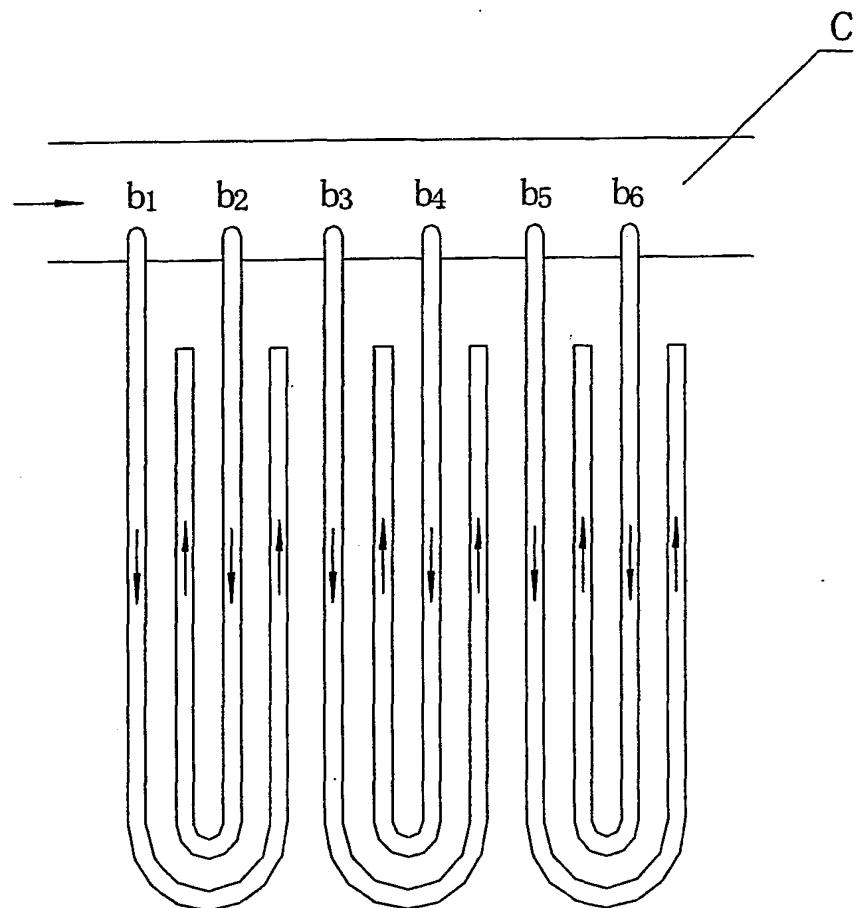


图 3

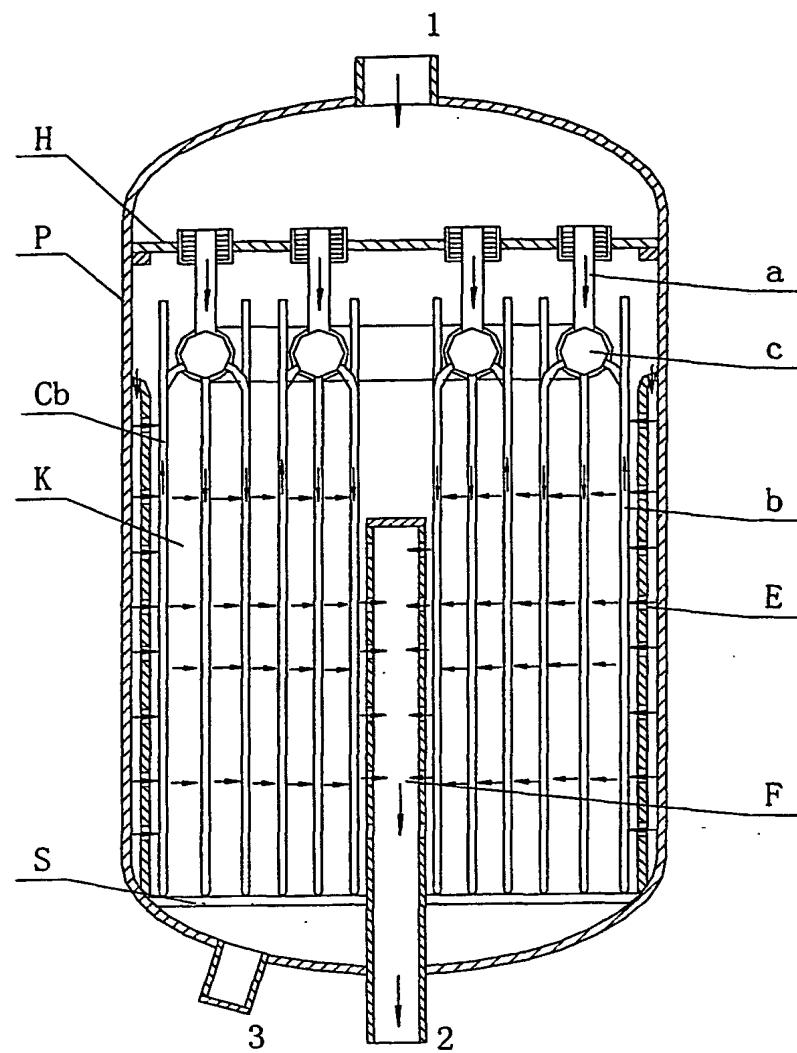


图 4

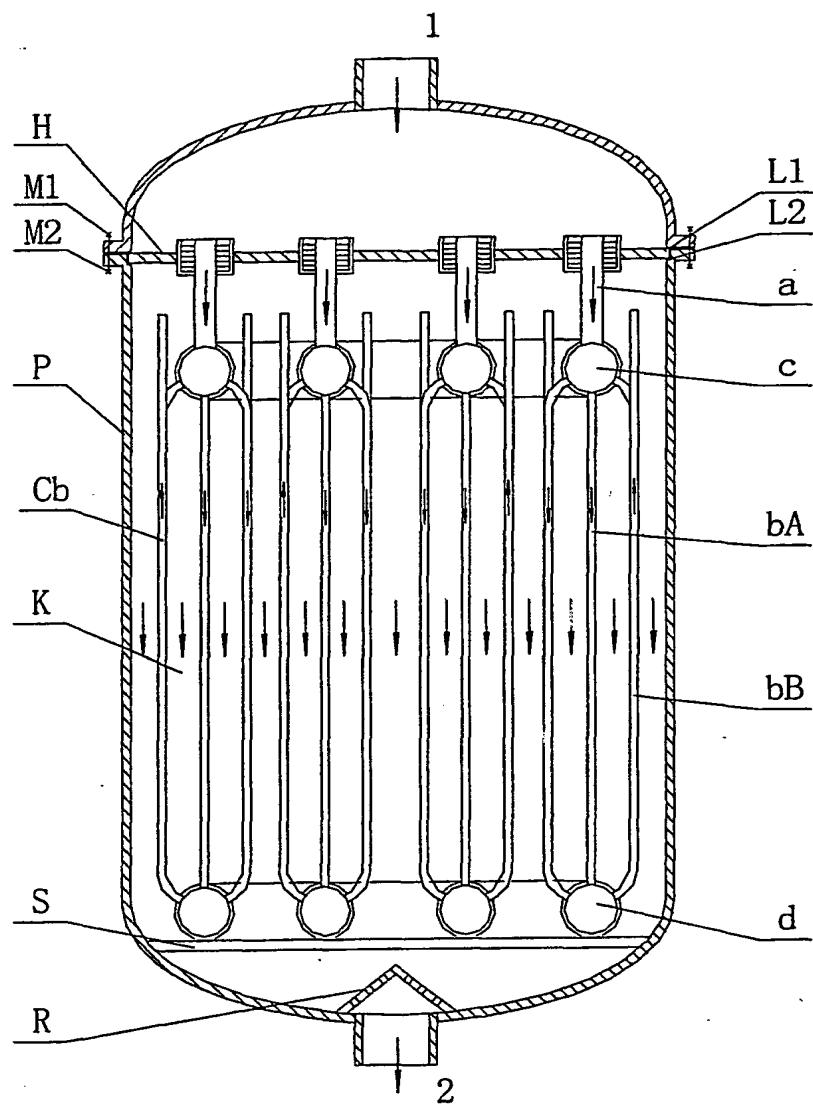


图 5

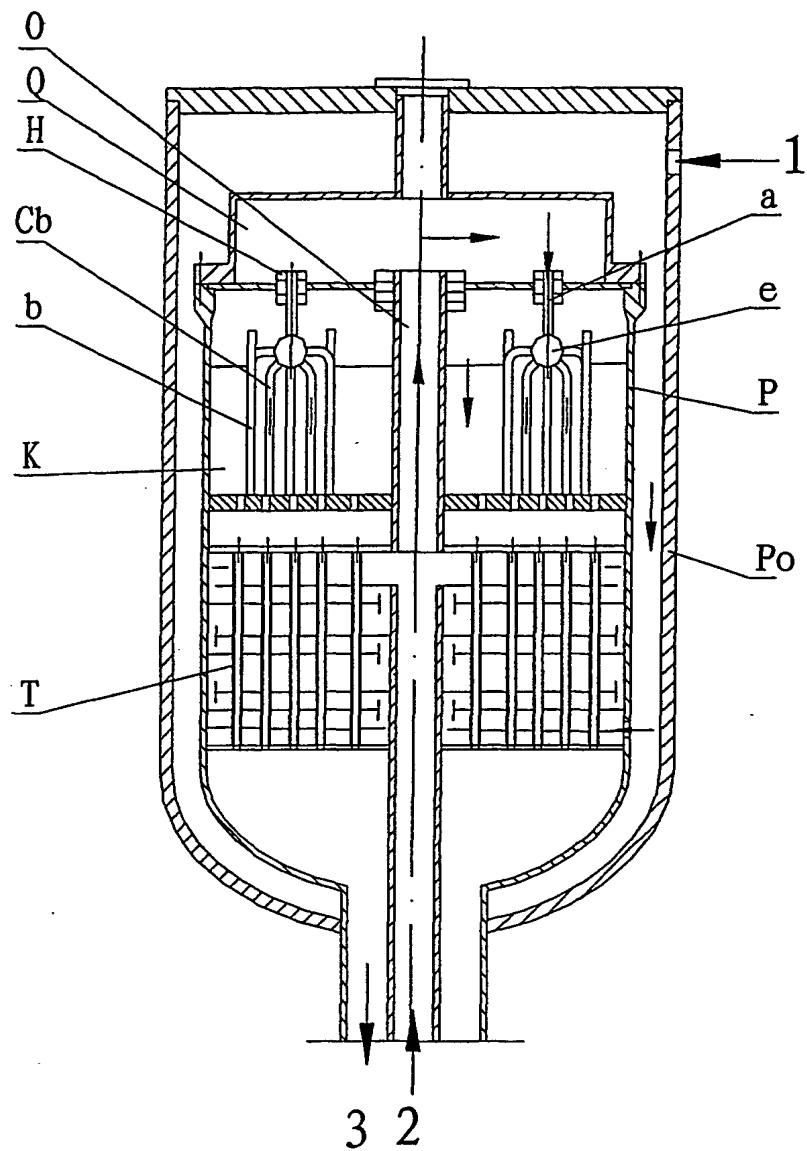


图 6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN01/00611

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01J8/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED B01J8/00, B01J8/02, C07C29/152

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B01J8/00, B01J8/02, C07C29/152

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, CNPAT

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN1129205A (LOU Shouling ) 21, Aug., 1996, see page 2-6, Fig 1-6	1, 4-6
A	CN1034070C (LOU Shouling ) 19, Feb., 1997, see column 5-6, Fig 2	1, 4-6
A	CN1174096A (LOU Shouling et. al ) 25, Feb., 1998, see page 1-5, Fig 1-5	1, 4-6
A	CN2290400Y (LOU Shouling et. al ) 9, Sep., 1998, see page 2-4, Fig 1-3	1, 4-6
A	CN1220253A (LOU Shouling et. al ) 23, Jun., 1999, see page 2-4, Fig 1-3	1, 4-6
A	CN2063942U (ZheJiang Technical Institute ) 17, Oct., 1990, see page 4-7, Fig 1-3	1, 4-6

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

### \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "B" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
2001/7/20

Date of mailing of the international search report

**02 AUG 2001 (02.08.01)**

Name and mailing address of the ISA/CN  
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District,  
100088 Beijing, China  
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer

Wang Changqing

Telephone No. 86-10-62093034



## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN01/00611

## A. 主题的分类

B01J8/02

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域 B01J8/00,B01J8/02,C07C29/152

检索的最低限度文献(标明分类体系和分类号)

B01J8/00,B01J8/02,C07C29/152

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称和,如果实际可行的,使用的检索词)

WPI EPODOC CNPAT

## C. 相关文件

类 型*	引用文件,必要时,指明相关段落	相关的权利要求编号
A	CN1129205A (楼寿林) 1996/8/21 见第 2-6 页, 附图 1-6	1,4-6
A	CN1034070C (楼寿林) 1997/2/19 见第 5-6 栏, 附图 2	1,4-6
A	CN1174096A (楼寿林等) 1998/2/25 见第 1-5 页, 附图 1-5	1,4-6
A	CN2290400Y (楼寿林等) 1998/9/9 见第 2-4 页, 附图 1-3	1,4-6
A	CN1220253A (楼寿林等) 1999/6/23 见第 2-4 页, 附图 1-3	1,4-6
A	CN2063942U (浙江工学院) 1990/10/17 见第 4-7 页, 附图 1-3	1,4-6

 其余文件在 C 栏的续页中列出。 见同族专利附件。

## \* 引用文件的专用类型:

“A” 明确叙述了被认为不是特别相关的一般现有技术的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先的申请或专利

“L” 可能引起对优先权要求的怀疑的文件,为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布的在后文件,它与申请不相抵触,但是引用它是为了理解构成发明基础的理论或原理

“X” 特别相关的文件,仅仅考虑该文件,权利要求所记载的发明就不能认为是新颖的或不能认为是有创造性

“Y” 特别相关的文件,当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时,权利要求记载的发明不具有创造性

“&amp;” 同族专利成员的文件

国际检索实际完成的日期

2001/7/20

国际检索报告邮寄日期

02 8月 2001 (02 08.01)

国际检索单位名称和邮寄地址

ISA/CN

中国北京市海淀区西土城路 6 号(100088)

传真号: 86-10-62019451

受权官员

王长青

青王

印长

电话号码: 86-10-62093034

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)